

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-39564

(43)公開日 平成6年(1994)2月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 3 K 20/00	3 1 0	F 9264-4E		
		G 9264-4E		
		M 9264-4E		
C 2 2 C 27/02	1 0 3			
// B 2 3 K 103:18				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

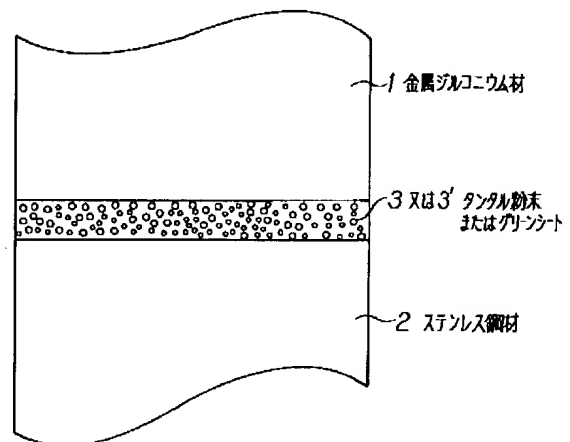
(21)出願番号	特願平4-176298	(71)出願人	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(22)出願日	平成4年(1992)7月3日	(72)発明者	安藤 清 長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三 菱重工業株式会社長崎研究所内
		(72)発明者	猪狩 敏秀 長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三 菱重工業株式会社長崎研究所内
		(72)発明者	井上 好章 長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三 菱重工業株式会社長崎研究所内
		(74)代理人	弁理士 内田 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 異材継手

(57)【要約】

【目的】 金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の異材継手に関する。

【構成】 金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の間に、タンタル粉末または該粉末をバインダで固めたグリーンシートを挿入し、ホットプレス法により固相接合してなる異材継手。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の間に、タンタル粉末または該粉末をバインダで固めたグリーンシートを挿入し、ホットプレス法により固相接合してなる異材継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の異材継手に関し、例えば原子力再処理施設の溶解槽に適用される配管、原子力発電設備、火力発電設備などに適用できる同異材継手に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、原子力使用済燃料用溶解槽は腐食雰囲気が使われるため、耐食性に優れた金属ジルコニウムで作られる。溶解槽に接続される多数の配管も金属ジルコニウムで作られるが、コストの点で、溶解槽から離れた部分以降は安価なSUS304ステンレス鋼による製作が考えられている。

【0003】しかしながら、これらの材の接合は難しく、従来の金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の接合法としてはHIP方式と爆着接合法が行なわれている。HIP方式は金属ジルコニウム材とステンレス鋼材をHIP方式で拡散接合する方法で、これは高温中における異材同志の拡散現象を利用したものである。爆着接合法はインサート材としてタンタルと薄板を金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の間に挿入して爆着接合する方法であって、これは火薬が爆発する際に瞬間的に発生する極めて高いエネルギーを利用して接合する方法である。

【0004】また、この他にも熱間圧延法を利用する方法もある。これは金属ジルコニウム材とステンレス鋼材を重ね合わせ、真空パッケージ中に封入した後、熱間に圧延することによって接合する方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】熱間圧延接合（インサート材あり）、爆着接合（インサート材あり）及び拡散接合（HIP方式、インサート材なし）のいずれでも異材同志の接合は可能であり、また異材継手の引張強さもほぼ母材並み以上である。しかし継手の曲げ試験（曲げ半径：5t、曲げ角度：180°）では爆着継手のみ欠陥なく曲げられた例はあるが、他の方法では上記曲げ試験を満足できなかった。しかしながら、この爆着継手でも継手界面に接合が不十分となるケースがあることが明らかになってきた。爆着は火薬の爆発を利用するものであり、接合界面は波状であり、巻込みも生じている。すなわち温度、圧力の条件が必ずしも均一ではなく、またこれらの値を制御することもかなり難しいという問題点がある。

【0006】また、インサート材であるタンタル薄板の挿入は第一に金属ジルコニウム材とステンレス鋼材同志の接合界面の合金層が使用環境である硝酸雰囲気中で耐食

性が悪いことから、直接接合をやめ、ジルコニウム／タンタルあるいはタンタル／ステンレス鋼の接合界面として、耐食性の改善をはかったものであり、第二に中間の線膨張率を入れることによって接合時及び使用時の熱応力を下げ割れにくくできることなどの利点をねらっているものである。しかしながら、インサート材として板を用いると、そこでの均一負荷はかなり難しいこと、したがってかなり、温度、圧力条件を上げる必要が生じ、金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の良好な組織を損なう可能性が出てくる欠点があった。

【0007】本発明は上記技術水準に鑑み、接合性の向上した金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の異材継手を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の間に、タンタル粉末または該粉末をバインダで固めたグリーンシートを挿入し、ホットプレス法により固相接合してなる異材継手である。

【0009】本発明で用いるタンタル粉末は一般的に30～40μmの粒径のものが用いられ、グリーンシートとして用いられる場合は該粒径のタンタル粉末を有機バインダで固めて1～2mm厚さにしたものが用いられる。

【0010】

【作用】本発明におけるように、インサート材としてタンタル粉末または該粉末をグリーンシートにしたものを用いると、表面積は広く活性であり反応性がよく、塑性変形しやすいので接合界面の密着性がよくなる。また接合表面の粗さの調整が可能であり、接合性がよいという効果を奏する。

【0011】さらに、ホットプレス法で一方向に圧縮すると塑性変形しやすく密着性も高くなる。またHIP（等軸圧縮）に比べると、温度、圧力が制御しやすいという効果が奏される。

【0012】

【実施例】

（実施例1）本発明の一実施例を図1によって説明する。金属ジルコニウム材1とステンレス鋼材2の間にインサート材として粒径30～40μmの粉末状のタンタル粉末3を1mm厚さに挿入し、ホットプレス法を用いて温度：約1000℃、圧力：1000気圧以上の条件で圧縮接合させた。その結果、タンタル粉末3の粉状の形は消失し、良好な金属ジルコニウム材1とステンレス鋼材2の異材継手が得られた。

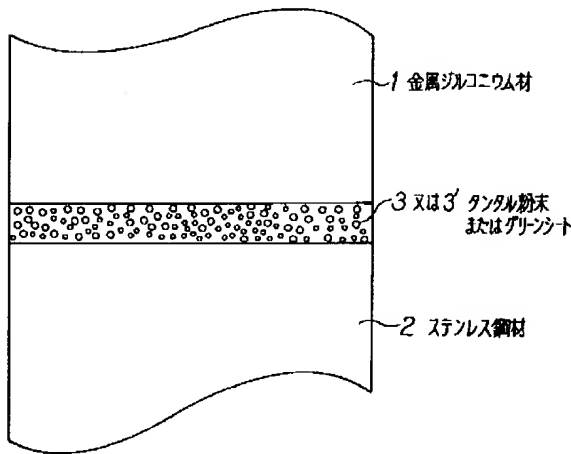
【0013】タンタル粉末に代え、上記のタンタル粉末に20%程度の有機バインダ（商品名：セラランダー）を添加し、1mm厚のグリーンシート3'をインサート材として挿入し、同様の条件でホットプレス法を用いて圧縮接合した結果、上記とほぼ同様の良好な異材継手が得られた。但し、固相接合後には薄いタンタル層が残った。

た。

【0014】(実施例2)本発明の他の実施例を図2、図3によって説明する。図2は該実施例による製作前の配管異材継手の一部切りかき斜視図、図3は該継手の製作方法の説明図である。金属ジルコニウム製配管要素11とSUS304製配管要素12の間に、粒径30~40 μ mのタンタル粉末13が配してある。これを高温真空雰囲気中で上下から荷重Aにより加圧する。加圧により配管要素が変形するのを防ぐため、中子15および外枠14を設置し、配管要素を内外より支持する。

【0015】この実施例においては直径30mm、板厚3mm、高さ30mmの配管要素を用い、粒径40 μ mのタンタル粉末を厚さ1mmとし、1000℃の真空中で1000kgf/cm²の圧力で2時間加圧したところ、タンタル粉末が高密度焼結するとともに金属ジルコニウム材およびSUS304材とも良好に接合し、接合面に材料欠陥は見られなかった。また、表面の仕上げ加工は必要であったが、大巾な機械加工を必要としない配管異材継手を得ることができた。

【図1】



【0016】上記、実施例におけるタンタル粉末に代え、実施例1で述べたグリーンシートを用いても同様な結果が得られた。

【0017】

【発明の効果】本発明により、インサート材として板状のタンタルの代りに粉末状のタンタルまたはグリーンシートを用いたことにより、接合界面の活性は高くなり、その接合性が非常によい異材継手となった。また、ホットプレス法を用いることにより、一方向圧縮で密着性もよくなり、特に温度、圧力の制御精度が向上し、従来の爆着接合法に比し、良好な異材継手が得られた。以上の利点に加えて、プロセスが比較的単純であり、低コストで金属ジルコニウム材とステンレス鋼材の異材継手が得られた。

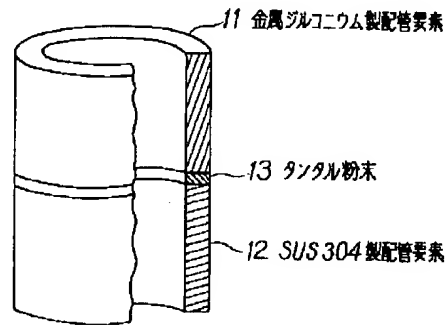
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の説明図。

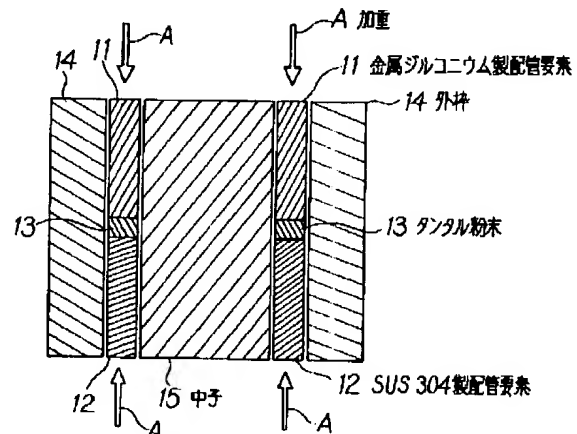
【図2】本発明の他の実施例の接合前の状態の説明図。

【図3】図2の接合前の状態のものより異材継手を製作する説明図。

【図2】



【図3】



PAT-NO: JP406039564A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06039564 A
TITLE: JOINT OF DISSIMILAR MATERIALS
PUBN-DATE: February 15, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
ANDO, KIYOSHI
IGARI, TOSHIHIDE
INOUE, YOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP04176298

APPL-DATE: July 3, 1992

INT-CL (IPC): B23K020/00, C22C027/02

US-CL-CURRENT: 228/248.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a joint of dissimilar materials where the activity of the joined interface is increased and the joinability is excellent by using powder tantalum or green sheet as an insert.

CONSTITUTION: Powder tantalum 3 whose grain size is 30-40 μ m and ^{40 μ m} whose thickness is 1mm is inserted as an insert between metallic zirconium 1 and ^{150 μ m} stainless steel 2, and the compression joining is executed under the conditions where the temperature is approximately 1000 $^{\circ}$ C, and the pressure is \geq 1000 atm in the hot press method. This method provides an excellent joint of dissimilar materials of metallic zirconium 1 and stainless steel 2. Excellent adhesion is obtained by the unidirectional compression, the control

precision
of the temperature and the pressure is especially improved, the
process is
relatively simple, and a joint of dissimilar materials of metallic
zirconium
and stainless steel is obtained at low cost.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.**
- 2.**** shows the word which can not be translated.**
- 3.In the drawings, any words are not translated.**

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to this transition joint applicable to piping applied to the dissolver of a nuclear reprocessing facility, a nuclear reactor in operation, a thermal power station facility, etc., concerning the transition joint of metal zirconium material and stainless steel material.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, since the dissolver for nuclear spent fuel is used in a corrosion ambient atmosphere, it is made from the metal zirconium excellent in corrosion resistance. Although piping of a large number connected to dissolver is also made from a metal zirconium, it thinks manufacture by cheap SUS304 stainless steel in respect of cost after the part which is separated from dissolver.

[0003] However, junction of these ** is difficult and the HIP method and the explosive-bonding conjugation method are performed as a conjugation method of the conventional metal zirconium material and stainless steel material. A HIP method is the approach of carrying out diffused junction of metal zirconium material and the stainless steel material by the HIP method, and this uses the diffusion phenomenon of the contaminant comrade in an elevated temperature. An explosive-bonding conjugation method is the approach of inserting a tantalum and sheet metal between metal zirconium material and stainless steel material as insertion material, and carrying out explosive-bonding junction, and this is the approach of joining using the very high energy generated momentarily, in case a powder explodes.

[0004] Moreover, there is also a method of in addition to this using the hot-rolling method. This is the approach of joining by rolling out between heat,

after enclosing metal zirconium material and stainless steel material into superposition and a vacuum package.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Hot rolling junction (those with insertion material), explosive-bonding junction (those with insertion material), or diffused junction (with a HIP method and no insertion material) is possible for a contaminant comrade's junction, and the tensile strength of a transition joint is also the above about the same as a base material mostly. However, although there was an example in which only the explosive-bonding joint was bent without the defect in the bending test (bend radii: 5t, angle-of-bend: 180 degree) of a joint, it could not be satisfied with other approaches of the above-mentioned bending test. However, it is becoming clear that the case it becomes inadequate joining is in a joint interface also with this explosive-bonding joint. Explosive bonding uses explosion of a powder, and the junction interface is wavelike and has also produced entrainment. That is, the conditions of temperature and a pressure are not necessarily uniform, and there is a trouble that it is also quite difficult to control these values.

[0006] moreover, corrosion resistance insertion of the tantalum sheet metal which is insertion material from a bad thing in the first place in the nitric-acid ambient atmosphere whose alloy layer of the junction interface of metal zirconium material and a stainless steel material comrade is an operating environment Direct junction is stopped. As a junction interface of a zirconium / tantalum or a tantalum / stainless steel A corrosion resistance improvement is aimed at and advantages, like it can be made hard to lower the thermal stress at the time of junction and use, and to be divided are aimed at by putting a middle coefficient of linear expansion into the second. However, when the plate was used as insertion material, the uniform load of a there had the fault in which a quite difficult thing, therefore possibility of it being necessary to raise temperature and a flow and pressure requirement considerably, and spoiling the good organization of metal zirconium material and stainless steel material come out.

[0007] This invention tends to offer the transition joint of the metal zirconium material whose junction nature improved, and stainless steel material in view of the above-mentioned technical level.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is a transition joint which inserts the green sheet which hardened tantalum powder or this powder with the binder between metal zirconium material and stainless steel material, and comes to carry out solid state welding by hot pressing.

[0009] When a thing with a particle size of 30-40 micrometers is generally used and the tantalum powder used by this invention is used as a green sheet, what hardened the tantalum powder of this particle size with the organic binder, and was made into 1-2mm thickness is used.

[0010]

[Function] If the thing [as / in this invention] which used tantalum powder or this powder as the green sheet as insertion material is used, surface area is activity widely, and since reactivity is good and it is easy to deform it plastically, the adhesion of a junction interface will become good. Moreover, adjustment of the granularity on the front face of junction is possible, and junction nature does so the effectiveness of being good.

[0011] Furthermore, adhesion also becomes high that it will be easy to deform plastically if it compresses into an one direction by hot pressing. Moreover, the effectiveness of being easy to control temperature and a pressure compared with HIP (grade 3 axial compression) is done so.

[0012]

[Example]

(Example 1) Drawing 1 explains one example of this invention. between the metal zirconium material 1 and the stainless steel material 2 -- as insertion material -- the tantalum powder 3 of the shape of powder with a particle size of 30-40 micrometers -- 1mm thickness -- inserting -- hot pressing -- using -- temperature: -- compression junction was carried out on about 1000 degrees C and the conditions beyond pressure: 1000 atmospheric pressure.

Consequently, the form of the shape of complications of the tantalum powder 3 disappeared, and the transition joint of the good metal zirconium material 1 and the stainless steel material 2 was obtained.

[0013] As a result of replacing with tantalum powder, adding about 20% of organic binder (trade name: SERANDA) to the above-mentioned tantalum powder, inserting green sheet 3' of 1mm thickness as insertion material and carrying out compression junction using hot pressing on the same conditions, the same good transition joint as the above and **** was obtained. However, a tantalum layer thin after solid state welding is
*****.

[0014] **(Example 2)** Drawing 2 and drawing 3 explain other examples of this invention. The piping transition joint before manufacture by this example cuts drawing 2 in part, it writes, and a perspective view and drawing 3 are the explanatory views of the manufacture approach of this joint. Between the piping element 11 made from a metal zirconium, and the piping element 12 made from SUS304, the tantalum powder 13 with a particle size of 30-40 micrometers is arranged. This is pressurized according to Load A from the

upper and lower sides in an elevated-temperature vacuum ambient atmosphere. In order to prevent a piping element deforming by pressurization, a core 15 and an outer frame 14 are installed, and a piping element is supported from inside and outside.

[0015] In this example, tantalum powder with a particle size of 40 micrometers is made into 1mm in thickness using the diameter of 30mm, 3mm of board thickness, and a piping element with a height of 30mm, and they are 1000 kgf/cm² in a 1000-degree C vacuum. When pressurized by the pressure for 2 hours, while tantalum powder carried out high density sintering, it joined also to metal zirconium material and SUS304 material good, and the ingredient defect was not seen in a plane of composition. Moreover, although surface finish-machining was required, the piping transition joint which does not need large machining was able to be obtained.

[0016] It replaced with the tongue dull powder in the above and an example, and the same result was obtained even if it used the green sheet stated in the example 1.

[0017]

[Effect of the Invention] By this invention, by having used powder-like a tantalum or a green sheet instead of the tabular tantalum as insertion material, the activity of a junction interface became high and the junction nature became a very good transition joint. Moreover, by using hot pressing, adhesion also became good by one direction compression, especially temperature and the control precision of a pressure improved, it compared with the conventional explosive-bonding conjugation method, and the good transition joint was obtained. In addition to the above advantage, a process is comparatively simple and the transition joint of metal zirconium material and stainless steel material was obtained by low cost.

[Translation done.]